

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-309504

(43) Date of publication of application : 02.11.2001

(51) Int. Cl.

B60L 7/24  
B60K 6/02  
B60K 41/00  
B60K 41/20  
B60L 7/14  
B60L 11/14  
F02D 9/06  
F02D 29/02

(21) Application number : 2000-117095

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22) Date of filing : 18.04.2000

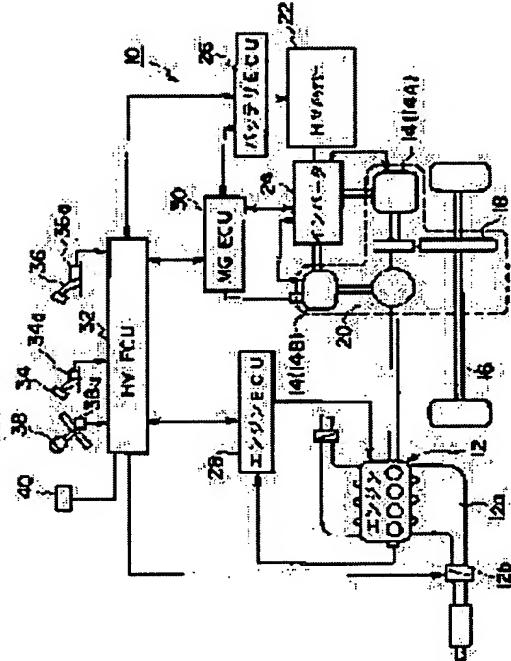
(72)Inventor : TAKAOKA TOSHIUMI  
SUZUKI NAOTO

**(54) CONTROL APPARATUS OF HYBRID VEHICLE**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a control apparatus of a hybrid vehicle which can operate exhaust brake function and regenerative power generation function in a well- balanced state, and ensure regenerative energy effectively while operating an exhaust brake at a suitable timing, in a hybrid vehicle having the exhaust brake function and the regenerative power generation function.

**SOLUTION:** An HVECU 32 recognizes the speed reduction demand quantity of an HV vehicle 10 which a driver demands, with a various kinds of sensors, recognizes the chargeable quantity of an HV battery 22 via a battery ECU 26, puts an exhaust valve 12b in an open state when the battery is in the chargeable state, supplies kinetic energy from the vehicle side to a motor 14A effectively, performs regenerative operation, and obtains a braking force due to the regenerative power generation. When the HV battery 22 is charged sufficiently and charging is unnecessary, the exhaust valve 12b is put in the closed state, and a braking force due to exhaust brake operation is obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

[rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001309504 A

(43) Date of publication of application: 02.11.01

(51) Int. Cl

**B60L 7/24**  
**B60K 6/02**  
**B60K 41/00**  
**B60K 41/20**  
**B60L 7/14**  
**B60L 11/14**  
**F02D 9/06**  
**F02D 29/02**

(21) Application number: 2000117095

(71) Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

(22) Date of filing: 18.04.00

(72) Inventor: TAKAOKA TOSHIBUMI  
SUZUKI NAOTO

## (54) CONTROL APPARATUS OF HYBRID VEHICLE

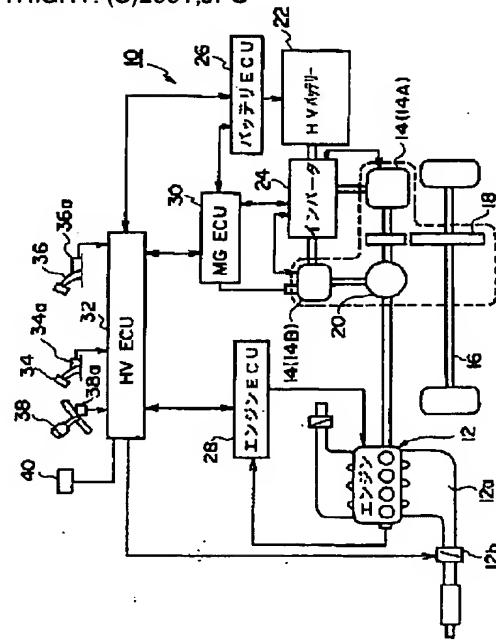
force due to exhaust brake operation is obtained.

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a control apparatus of a hybrid vehicle which can operate exhaust brake function and regenerative power generation function in a well-balanced state, and ensure regenerative energy effectively while operating an exhaust brake at a suitable timing, in a hybrid vehicle having the exhaust brake function and the regenerative power generation function.

**SOLUTION:** An HVECU 32 recognizes the speed reduction demand quantity of an HV vehicle 10 which a driver demands, with a various kinds of sensors, recognizes the chargeable quantity of an HV battery 22 via a battery ECU 26, puts an exhaust valve 12b in an open state when the battery is in the chargeable state, supplies kinetic energy from the vehicle side to a motor 14A effectively, performs regenerative operation, and obtains a braking force due to the regenerative power generation. When the HV battery 22 is charged sufficiently and charging is unnecessary, the exhaust valve 12b is put in the closed state, and a braking

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マーク(参考)
B 6 0 L 7/24		B 6 0 L 7/24	Z 3 D 0 4 1
B 6 0 K 6/02		B 6 0 K 41/00	3 0 1 A 3 G 0 6 5
41/00	3 0 1		3 0 1 F 3 G 0 9 3
41/20		41/20	5 H 1 1 5
		B 6 0 L 7/14	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-117095(P2000-117095)

(71)出願人 000003207

(22)出願日 平成12年4月18日 (2000.4.18)

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 高岡 俊文

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 鈴木 直人

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

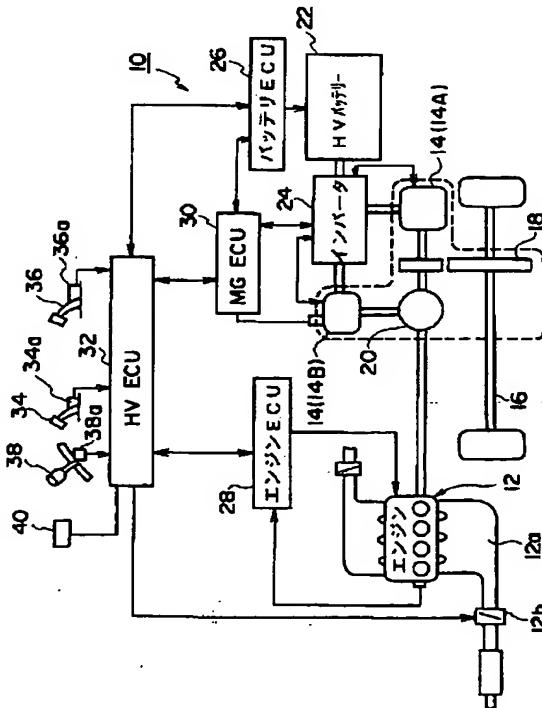
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ハイブリッド車両の制御装置

## (57)【要約】

【課題】 排気ブレーキ機能及び回生発電機能を有するハイブリッド車両において、排気ブレーキ機能及び回生発電機能をバランスよく動作させ、排気ブレーキを適切なタイミングで動作させつつ、回生エネルギーの確保を効率よく行うことのできるハイブリッド車両の制御装置を提供する。

【解決手段】 HV ECU 32 は、各種センサにより運転者が要求する HV 車両 10 の減速要求量を認識すると共に、バッテリ ECU 26 を介して HV バッテリ 22 の充電可能量を認識し、充電可能な場合には、排気バルブ 12 b を開状態にして、車輪側からの運動エネルギーを効率よくモータ 14 A に供給し回生動作を行うと共に、その回生発電による制動力を得る。また、十分に充電が行われており、充電が必要ない場合には、排気バルブ 12 b を閉状態にして、排気ブレーキ動作による制動力を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輪側からの駆動力により回生発電を行いバッテリに充電すると共に制動力を発生する発電機と、内燃機関の排気経路を制御して制動力を得る排気ブレーキと、を有するハイブリッド車両の制御装置であって、

前記ハイブリッド車両の減速要求量を認識する減速量認識手段と、

前記バッテリの充電可能量を認識する充電残量認識手段と、

前記減速要求量と充電可能量に基づき、前記発電機による回生動作と排気ブレーキの制動動作との動作バランス制御を行うバランス制御手段と、  
を含むことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項2】 車輪側からの駆動力により回生発電を行いバッテリに充電すると共に制動力を発生する発電機と、内燃機関の排気経路を制御して制動力を得る排気ブレーキと、を有するハイブリッド車両の制御装置であって、

前記ハイブリッド車両の減速要求量を認識する減速量認識手段と、

前記減速要求量に対する前記発電機の回生発電状態がバッテリ受入可能状態になったか否かを判断する状態判断手段と、

前記判断結果に基づき、前記発電機の回生動作と排気ブレーキの制動動作との動作バランス制御を行うバランス制御手段と、  
を含むことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載に装置において、  
前記バランス制御手段は、

所定値以上の減速加速度を要求された場合、発電機の回生動作による制動と排気ブレーキによる制動とを併用し、回生発電を行いつつ、要求された制動力を得ることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ハイブリッド車両の制御装置、特に、排気ブレーキ機能と回生発電機能を有するハイブリッド車両の制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、内燃機関（エンジン）を搭載する車両において、制動力を増大する手段の一つに排気ブレーキを用いたものがある。この排気ブレーキは、特にディーゼルエンジン搭載車で多用されている。前記排気ブレーキは、エンジンの排気管の途中に設けられたバルブを閉じ、排気ガスの流れを阻止することにより、エンジンの内部抵抗を増大させる。その結果、エンジンフリクションが増大して、いわゆる、エンジンブレーキ効果を増大させて車両を減速させている。このような排気ブレ

ーキを用いたシステムが、例えば、特開平2-49936号公報等に開示されている。

【0003】 また、近年では、環境保護及び燃費向上の効果が大きなハイブリット（HV）システムを搭載する車両（以下、HV車両という）の開発及び実用化が進んでいる。HVシステムは、内燃機関と電気モータ（通常、モータ・ジェネレーター；MG）のように2種類の動力源を組み合わせて使用するパワートレーンであり、走行状況に応じて、内燃機関と電気モータの使い分けを行うことにより、それぞれの特長を活かしつつ、不得意な部分を補うことができるため、滑らかでレスポンスのよい動力性能を得ることができる。このようなHV車両は、MGを電気モータとして駆動するためにバッテリを搭載している。そして、このバッテリは、減速時等にMGをジェネレータとして使用して回生発電を行うことにより充電している。

【0004】 このようなエネルギー効率のよいHVシステムを排気ブレーキを有する車両、例えばディーゼルエンジン搭載車両にも適用することが考えられている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、排気ブレーキを有する車両に単純にHVシステムを適用した場合、HVシステムにおいて、効率的な回生発電が行えない。つまり、排気ブレーキは、前述したように減速時に排気管中のバルブを閉じることによりエンジン内のフリクションを増大させ、エンジンブレーキ効果を増大させる。そのため、排気ブレーキを使用してしまうと、本来、減速時等にジェネレータに供給されるはずの運動エネルギーまで消費してしまう場合がある。その結果、回生発電量が減ってしまう、排気ブレーキの利用が効率的なエネルギー利用を阻害してしまうことになる。一方、減速時に排気ブレーキを使用せずに、車輪側の有する運動エネルギーを必要以上ロスすることなく、ジェネレータ側に供給し、回生発電を行いつつ、回生発電により発生する制動力を得ることもできるが、大きな制動力（減速力）が要求された場合、極端に大きな電流が回生され、その電流がバッテリに流れ込む結果になる。これはバッテリにおける適正温度以上の大きな発熱に繋がりバッテリ性能を低下させてしまう可能性がある。また、回生発電は、充電するバッテリに充電余裕がある時のみ可能であり、十分な充電が完了している場合には、回生発電による制動力を得ることができないという問題もある。また、回生発電により得ることのできる制動力には限界があるので、十分な回生発電を行いつつ、適切なタイミングでの排気ブレーキを併用し十分な制動力を得る必要がある。つまり、回生システムと排気ブレーキシステムをバランスよく制御し、両者を有効利用したいという要望がある。

【0006】 本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、排気ブレーキ機能及び回生発電機能を有するハイ

プリッド車両において、排気ブレーキ機能及び回生発電機能をバランスよく動作させ、回生エネルギーの確保を効率よく行いつつ、排気ブレーキを適切なタイミングで動作させ、当該排気ブレーキによる十分な制動力を得ることのできるハイブリッド車両の制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記のような目的を達成するために、本発明は、車輪側からの駆動力により回生発電を行いバッテリに充電すると共に制動力を発生する発電機と、内燃機関の排気経路を制御して制動力を得る排気ブレーキと、を有するハイブリッド車両の制御装置であって、前記ハイブリッド車両の減速要求量を認識する減速量認識手段と、前記バッテリの充電可能量を認識する充電残量認識手段と、前記減速要求量と充電可能量に基づき、前記発電機による回生動作と排気ブレーキの制動動作との動作バランス制御を行うバランス制御手段と、を含むことを特徴とする。

【0008】ここで、バランス制御手段は、例えば充電可能量の認識の結果、充電可能であり、回生発電に基づく制動で所望の減速力が得られる場合には、例えば回生動作のみを行い、前記認識の結果、充電が不可能な場合、例えば排気ブレーキ動作のみを行う。また、充電が可能である場合でも、回生発電に基づく制動で所望の減速力（制動力）が得られない場合には、回生動作及び排気ブレーキ動作を行う。もちろん、この時、制動力が不足する場合には、他の制動システムを併用してもよい。

【0009】この構成によれば、減速要求量と充電可能量に基づき回生動作と排気ブレーキ動作を適切なバランスで制御し、回生動作による効率的な発電（バッテリ充電）と、排気ブレーキ動作による十分な制動力を得ることができる。

【0010】上記のような目的を達成するために、本発明は、車輪側からの駆動力により回生発電を行いバッテリに充電すると共に制動力を発生する発電機と、内燃機関の排気経路を制御して制動力を得る排気ブレーキと、を有するハイブリッド車両の制御装置であって、前記ハイブリッド車両の減速要求量を認識する減速量認識手段と、前記減速要求量に対する前記発電機の回生発電状態がバッテリ受入可能状態になったか否かを判断する状態判断手段と、前記判断結果に基づき、前記発電機の回生動作と排気ブレーキの制動動作との動作バランス制御を行うバランス制御手段と、を含むことを特徴とする。

【0011】ここで、発電機の回生発電状態がバッテリ受入可能状態になったか否かは、例えば、現在の減速状態で回生発電を行った場合に発生する電流値を予測し、その電流値がバッテリの受入可能電流値以下になったか否かや、現在の車速で回生発電を行った場合に発生する電流値を当該速度に基づいて予測し、その電流値がバッテリの受入可能電流値以下になるか否か、つまり車速が

所定値以下になったか否かや、所定の制動手段で減速を行った場合に減速開始から何秒後に回生発電により発生する電流値がバッテリの受入可能電流値以下になるか否か、つまり、減速開始から所定時間経過したか否か等で判断することができる。そして、バランス制御手段は、例えば回生発電状態がバッテリ受入可能状態でない場合、排気ブレーキを動作させ、ハイブリッド車両の減速を行い、回生発電状態をバッテリ受入可能状態に推移させる。また、回生発電状態がバッテリ受入可能状態である場合、回生動作を行わせる。

【0012】この構成によれば、バッテリの受入が可能か否かに基づいて回生動作と排気ブレーキ動作の選択を行うため、所定値以上の電流が回生されないので、バッテリに負荷を与えることなく充電を行うことができる。また、排気ブレーキも適切なタイミングで動作し、十分な制動力を発生することができる。

【0013】上記のような目的を達成するために、本発明は、上記構成において、前記バランス制御手段は、所定値以上の減速加速度を要求された場合、発電機の回生動作による制動と排気ブレーキによる制動とを併用し、回生発電を行いつつ、要求された制動力を得ることを特徴とする。

【0014】この構成によれば、バッテリの充電を十分に行いつつ、排気ブレーキによる十分な制動力を得ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態（以下、実施形態という）を図面に基づき説明する。

【0016】図1には、本発明の実施形態に係るハイブリッド（HV）車両10の構成概念図が示されている。HV車両10は、駆動源として例えばディーゼルエンジン等の内燃機関（以下、単にエンジンという）12と、モータ・ジェネレーター（MG）14を含んでいる。前記エンジン12には、排気マニホールド12aの下流側に排気バルブ12bが配置され、必要に応じて前記排気バルブ12bの開閉を行い、排気ガスの流れを制限することにより、エンジン12内部の抵抗を調整する。その結果、エンジン12のエンジンブリクションを制御しエンジンブレーキ効果を発生させている。なお、図1においては、説明の便宜上、MG14をモータ14Aとジェネレーター14Bと表現するが、HV車両10の走行状態に応じて、モータ14Aがジェネレーターとして機能したり、ジェネレーター14Bがモータとして機能したりする。

【0017】HV車両10には、この他に、エンジン12やMG14で発生した動力を車輪側16に伝達したり、車輪側16の駆動力をエンジン12やMG14に伝達する減速機18と、エンジン12の発生する動力を車輪側16とジェネレーター14Bとの2経路に分配する動力分割機構（図1においては、例えば遊星歯車）20

と、MG 1 4 を駆動するための電力を充電しておく HV バッテリ 2 2 と、HV バッテリ 2 2 の直流とモータ 1 4 A 及びジェネレーター 1 4 B の交流を交換しながら電流制御を行うインバータ 2 4 と、HV バッテリ 2 2 の充放電状態を管理制御するバッテリ電子制御ユニット（以下、バッテリ ECU という） 2 6 と、エンジン 1 2 の動作状態を制御するエンジン ECU 2 8 と、HV 車両 1 0 の状態に応じて MG 1 4 及びバッテリ ECU 2 6 、インバータ 2 4 等を制御する MG ECU 3 0 と、バッテリ ECU 2 6 、エンジン ECU 2 8 、MG ECU 3 0 等を相互に管理制御して、HV 車両 1 0 が最も効率よく運行できるように HV システム全体を制御する H V E C U 3 2 等を含んでいる。なお、図 1 においては、各 ECU は別構成としているが、2 個以上の ECU を統合した ECU として構成してもよい。

【0018】前記 H V E C U 3 2 は、アクセルペダル 3 4 に配置されたセンサ 3 4 a によって運転者のアクセル踏み込み量を認識したり、ブレーキペダル 3 6 に配置されたセンサ 3 6 a によって運転者のブレーキ踏み込み量を認識したり、シフトレバー 3 8 に配置されたセンサ 3 8 a によって運転者の選択するシフト位置の認識を行ったり、車速センサ 4 0 による現在車速の認識等を行うことにより、運転者の所望する HV 車両 1 0 の運行状態の認識を行うと共に、各種 ECU の制御を行っている。

【0019】図 1 に示すような HV システムを搭載する HV 車両 1 0 の動作形態としては、発進時や低速走行時等エンジン 1 2 の効率が悪い場合には、MG 1 4 のモータ 1 4 A のみにより HV 車両 1 0 の走行を行い、通常走行時には、例えば動力分割機構 2 0 によりエンジン 1 2 の動力を 2 経路に分け、一方で車輪側 1 6 の直接駆動を行い、他方でジェネレーター 1 4 B を駆動し発電を行う。この時発生する電力でモータ 1 4 A を駆動して車輪側 1 6 の駆動補助を行う。また、高速走行時には、更に HV バッテリ 2 2 からの電力をモータ 1 4 A に供給しモータ 1 4 A の出力をアップし車輪側 1 6 に対して駆動力の追加を行う。このように、モータ 1 4 A を駆動して HV 車両 1 0 の駆動を補助することにより、エンジン 1 2 の実質的な出力を低減し燃費を向上することができる。一方、減速時には、車輪側 1 6 により従動するモータ 1 4 A がジェネレーターとして機能し回生発電を行い、回収した電力を HV バッテリ 2 2 に蓄える。なお、HV バッテリ 2 2 の充電量が低下し、充電が特に必要な場合には、エンジン 1 2 の出力を増加しジェネレーター 1 4 B による発電量を増やし HV バッテリ 2 2 に対する充電量を増加することもできる。

【0020】本実施形態の特徴的事項は、HV 車両 1 0 の減速要求量と HV バッテリ 2 2 の充電可能量に基づき、発電機（ジェネレータ）として動作するモータ 1 4 A による回生動作と排気バルブ 1 2 b の制御による排気ブレーキ動作との動作制御を行い、効率的な HV バッテ

リ 2 2 の充電及び排気ブレーキによる十分な制動力をバランスよく得るところである。

【0021】このため、H V E C U 3 2 は、常にバッテリ ECU 2 6 を監視し、HV バッテリ 2 2 の充電可能量がどれくらいあるかを認識している。通常 HV バッテリ 2 2 は、充電及び放電の両方をある程度行えるように、バッテリ ECU 2 6 によって、その充電状態が全体の 60 % 程度に収束するように制御されている。この時、バッテリ ECU 2 6 は、モータ 1 4 A による回生発電の受入制限値として、例えば 75 % 等の値を有している。そして、HV バッテリ 2 2 の充電量が受入制限値以下、すなわち充電可能量に余裕がある場合、モータ 1 4 A による回生発電を積極的に許容し、受入制限値以上、つまり充電可能量に余裕がない場合、別途積極的に HV バッテリ 2 2 を放電するように制御する。つまり、HV 車両 1 0 の非減速時等にモータ 1 4 A の駆動により HV バッテリ 2 2 の充電量を消費するように制御する。前述したように、モータ 1 4 A の駆動により発生する駆動力分、エンジン 1 2 の駆動力を低減できるので、HV 車両 1 0 全体の駆動力を維持しつつ、エンジン 1 2 の燃費向上を行うことができる。

【0022】一方、H V E C U 3 2 は、アクセルペダル 3 4 の操作情報、ブレーキペダル 3 6 の操作情報、シフトレバー 3 8 の操作情報、車速センサ 4 0 からの車速情報等に基づき、運転者が要求する HV 車両 1 0 の減速要求量を認識し、排気バルブ 1 2 b の開閉制御を行いエンジン 1 2 が所望の減速力（エンジンブレーキ効果による制動力）を発生するように制御することができる。もちろん、排気バルブ 1 2 b による排気ブレーキのみで所望の減速力を得られない場合や HV 車両 1 0 の走行状態に応じて、他の制動手段の利用も行う。ここで、他の制動手段とは、例えば、モータ 1 4 A をジェネレータとして駆動することによる回生制動、エンジン 1 2 の回転数を上昇させることによりエンジンブリクションを上昇させて、エンジンブレーキ効果を向上することによる制動、車輪側の摩擦ブレーキ装置の駆動による制動等が含まれる。

【0023】次に、効率的な HV バッテリ 2 2 の充電及び排気ブレーキによる十分な制動力をバランスよく使用するために、H V E C U 3 2 が行う排気バルブ 1 2 b の制御手順を図 2 のフローチャートに基づいて説明する。

【0024】まず、H V E C U 3 2 は、アクセルペダル 3 4 の操作情報、ブレーキペダル 3 6 の操作情報、シフトレバー 3 8 の操作情報、車速センサ 4 0 からの車速情報等の読み込みを行う（S 1 0 0）。さらに、読み込んだ各種情報に基づき、運転者による減速要求量を認識し HV 車両 1 0 が現在減速中であるか否かの判断を行う（S 1 0 1）。もし、減速中である場合、H V E C U 3 2 は、バッテリ ECU 2 6 が認識している HV バッテリ 2 2 の充電可能量を取得し、現在の HV バッテリ 2 2 の

充電量が回生受入制限（例えば、全充電量の75%）に達しているか否かの判断を行う（S102）。この時、もし現在のHVバッテリ22の充電量が回生受入制限に達している場合、つまり、HVバッテリ22が十分に充電されている場合、モータ14Aによる回生制動は行えない（S103）、排気ガスの流れを阻止することにより、エンジン12のフリクションを増大させる。その結果、エンジンブレーキ効果を増大させて、要求された減速要求量を満足させる。

【0025】一方、現在のHVバッテリ22の充電量が回生受入制限に達していない場合、HVECU32は排気バルブ12bを開状態に制御し（S104）、排気ブレーキを動作させることなく、（S100）に戻る。この時、HVECU32は、MGECA30に対して、モータ14Aをジェネレータとして使用して回生発電することが可能であることを通知し、モータ14Aによる回生発電を行わせる。周知のように、回生発電を行うと制動力が発生するため、要求される減速要求量に見合う回生発電をモータ14Aに実行させる。また、モータ14Aで発生できる最大回生制動力が減速要求量より小さい場合には、HVECU32は、排気バルブ12bを閉じ排気ブレーキ効果を増大させる。そして、両者の制動力を併用することにより所望の制動力を確保する。もちろん、他の制動手段を併用してもよい。なお、（S101）で減速中ではないと判断された場合も、排気バルブ12bは開状態して（S104）、その後（S100）に戻り減速中か否かの監視を継続し、HV車両10の減速に備える。

【0026】このように、HV車両10の減速要求量とHVバッテリ22の充電可能量に基づき、モータ14Aによる回生動作と排気バルブ12bの制御による排気ブレーキ動作との動作バランス制御を行うことにより、HVバッテリ22の効率的な充電及び十分な排気ブレーキによる制動力を得ることができる。

【0027】ところで、モータ14Aで回生発電を行うことにより流れる電流は図3に太線で示すように車速が高いほど大きくなる。ところが、一般にHVバッテリ22は、回生受入制限値に達していないくとも、急激に回生発電が行われ極端に大きな電流が流れ込むと安全装置が働いて、充電の受入れを禁止してしまう。これは、HVバッテリ22に所定値以上の電流が一度に流れると、HVバッテリ22が適正温度以上に発熱し、当該HVバッテリ22の性能劣化を招くおそれがあるからである。そこで、図3に破線で示すように、HVバッテリ22に流れ込む電流に制限値を設け、HVバッテリ22の性能劣化を招かないようにすることが好ましい。

【0028】図4のフローチャートには、急激な回生発電を防止するための手順が示されている。なお、前半部分の（S100）～（S103）までの手順は、図2で

示す手順と同じであり、説明を省略する。

【0029】（S102）で、現在のHVバッテリ22の充電量が回生受入制限に達していない場合、HVECU32は、まず、HV車両10の減速要求量に基づいて、モータ14Aが急激な回生が発生する状態（急回生発生状態）か否かの判断を行う（S105）。この判断は、例えば、シフトレバー38が減速シフト（例えば、エンジンブレーキレンジ（Bレンジ）；オートマチックトランスミッション車の2ndシフトやLシフトに相当するエンジンブレーキ（低速）レンジ）にシフトされ急減速が要求されたか否かや、高車速（例えば80Km/h以上）からの減速か否か等で判断できる。もし、急激な回生が発生しない減速であると判断された場合、つまり、Bレンジにシフトされていなかったり、中低車速（例えば80Km/h以下）における減速であると判断された場合、HVECU32は、回生発電を行ってもHVバッテリ22には、大きな電流が流れ込まないと判断して、排気バルブ12bを開状態にして（S106）、回生発電を最大状態で開始する（S107）。

【0030】一方、（S105）で急回生発生状態であると判断された場合、まず、排気バルブ12bを開状態にして（S108）、排気ブレーキによるエンジンブレーキ効果を増大させ、HV車両10の速度を低下させることにより、車輪側16の有する運動エネルギーは減少し、急激な回生発電を回避できる。なお、ここで、排気バルブ12bを開状態にして、エンジンフリクションを増大させることにより、必要以上にエンジン12の回転数を上昇させずに、減速を行うことができる。この時、エンジン回転数を上昇させないことにより、エンジン12の排気側下流に配置された触媒に流れ込む空気の量を低減することができる。その結果、触媒の温度を必要以上に低下せることなく、エンジン12のファイアリング時に排出される排気物質の浄化効率を低下させなくなる。また、エンジン回転数が上昇しないので、エンジン12の耐久性向上やエンジンオイルの消費低減等を行うことができるというメリットも生じる。

【0031】続いて、HVECU32は、運転者が要求する減速要求量に応じたモータ14Aの回生発電状態がHVバッテリ22の回生受入可能状態になったか否かを判断する（S109）。この回生受入可能状態は、例えば、現在の減速状態で回生発電を行った場合に発生する電流値を予測し、その電流値がバッテリの受入可能電流値以下になったか否かや、現在の車速で回生発電を行った場合に発生する電流値を当該速度に基づいて予測し、その電流値がバッテリの受入可能電流値以下になるか否か、つまり車速が所定値（例えば80Km/h）以下になったか否かや、所定の制動手段（例えば、排気ブレーキの使用やBレンジの使用）で減速を行った場合に減速開始から何秒で、回生発電により発生する電流値がバッテリの受入可能電流値以下になるか否か、つまり、減速

開始から所定時間（例えば、5 sec）経過したか否か等で判断することができる。なお、減速開始からの時間で判断を行う場合、判定時間を5 sec等のデフォルト値としてもよいが、減速開始時の車速に応じて、判定時間を変化させることが好ましい。本実施形態では、Bレンジにシフトされてからの時間経過に基づいて、所定回生発電状態になったか否かの判断を行う。もし、所定回生発電状態になった場合、HVEC U 32は排気バルブ12bを開状態にして（S106）、回生発電を開始する（S107）。

【0032】このように、HV車両10に対して急減速操作（Bレンジへのシフト等）や高車速からの減速操作等が行われ急回生発電状態になった場合に、所定回生発電状態になるまで、回生発電の開始を遅延させることにより、HVバッテリ22に大電流が流れ込むことなく、安全な範囲内で、最大限の回生発電を行うことができる。結果的に、回生受入制限が掛かりにくくなるので、全体的に回生発電量が増加するので、HV車両10の燃費向上にも寄与することができる。

【0033】なお、図1に示したシステムの構成は、一例であり、減速時に充電及び制動を行う発電機と排気ブレーキシステムを有する車両であれば、本実施形態の制御が適用可能であり、同様な効果を得ることができる。

#### 【0034】

【発明の効果】本発明によれば、排気ブレーキ機能及び

回生発電機能を有するハイブリッド車両において、排気ブレーキ機能及び回生発電機能をバランスよく動作させ、排気ブレーキを適切なタイミングで動作させつつ、回生エネルギーの確保を効率よく行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係る制御装置を有するHV車両の構成ブロック図である。

【図2】 本発明の実施形態に係る制御装置の排気バルブの動作を説明するフローチャートである。

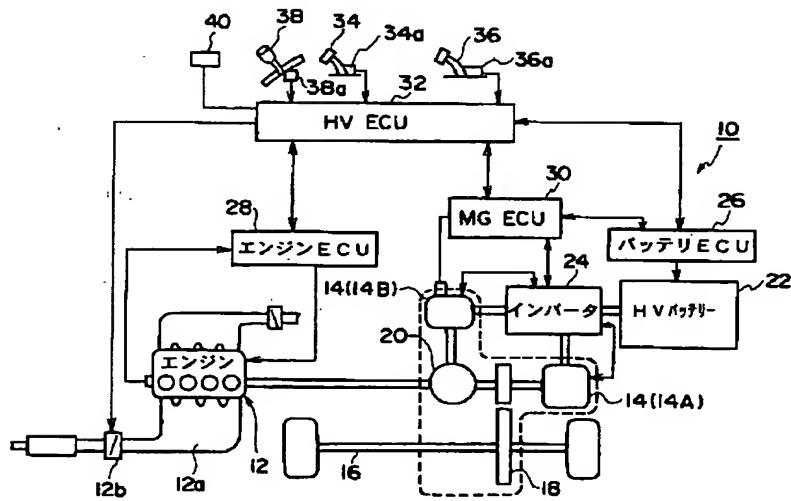
【図3】 車速と回生発電時に発生する電流との関係を説明する説明図である。

【図4】 本発明の実施形態に係る制御装置により効率的な充電を行うための排気バルブの動作を説明するフローチャートである。

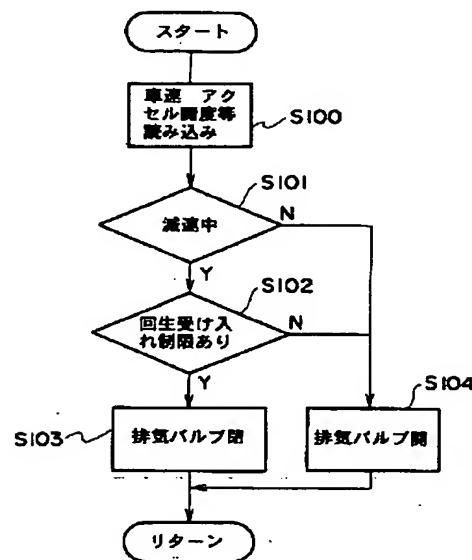
#### 【符号の説明】

10 ハイブリッド（HV）車両、12 内燃機関（エンジン）、12b 排気バルブ、14 モータ・ジェネレータ（MG）、14A モータ、14B ジェネレータ、16 車輪側、18 減速機、20 動力分割機構、22 HVバッテリ、24 インバータ、26 バッテリECU、28 エンジンECU、30 MGECU、32 HVEC U、34 アクセルペダル、36 ブレーキペダル、38 シフトレバー、40 車速センサ。

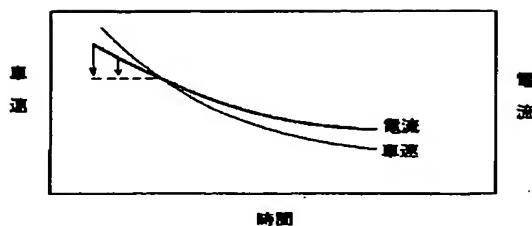
【図1】



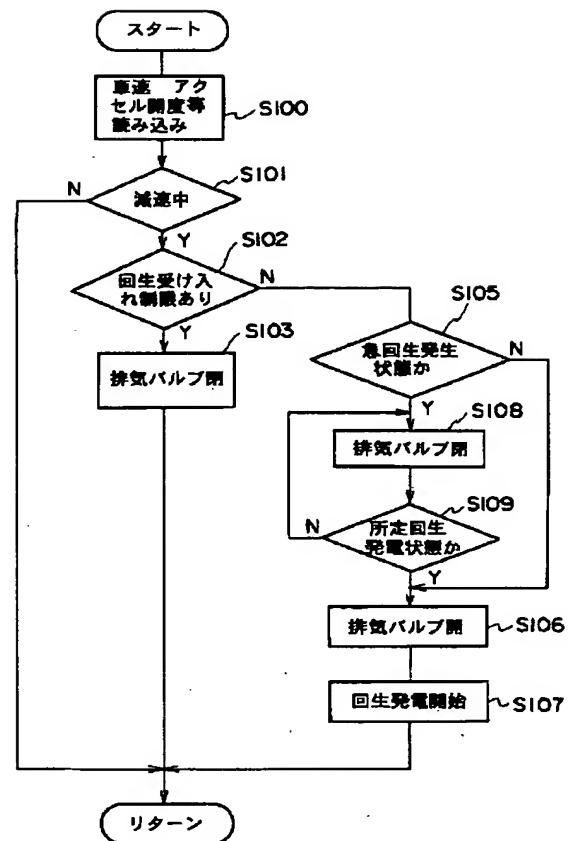
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 0 L 7/14

11/14

F 0 2 D 9/06

29/02

識別記号

3 4 1

F I

B 6 0 L 11/14

F 0 2 D 9/06

29/02

B 6 0 K 9/00

テマコード(参考)

D

D

3 4 1

E

F ターク(参考) 3D041 AA33 AA65 AC00 AC02 AD10  
AD31 AD41 AD51 AE01  
3G065 AA09 BA06 CA00 DA02 EA05  
GA11 GA29 GA46  
3G093 AA07 AA16 AB01 BA19 CB07  
DA06 DB05 DB11 DB15 DB19  
EA11 EB08 FA04  
5H115 PA08 PA11 PA15 PC06 PG04  
PI16 PI24 PI29 P002 P006  
P017 PU08 PU24 PU25 PV09  
QE01 QE02 QE03 QE10 Q104  
Q109 Q112 RB08 SE04 SE05  
SE06 SE08 TB01 TI02 T002  
T012 T021 T023 T030 TR19  
UI13 UI23

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] The generator which generates damping force while the driving force from a wheel side performs a regeneration generation of electrical energy and charging a dc-battery, An amount recognition means of moderation to have the exhaust brake which controls an internal combustion engine's exhaust air path, and acquires damping force and to be the control device of a hybrid car and to recognize the moderation amount required of said hybrid car, The control unit of the hybrid car characterized by including a charge residue recognition means to recognize the amount of said dc-battery which can be charged, and the balance control means which performs balance control of regeneration actuation and braking actuation of an exhaust brake with said generator of operation based on said moderation amount required and the amount which can be charged.

[Claim 2] The generator which generates damping force while the driving force from a wheel side performs a regeneration generation of electrical energy and charging a dc-battery, An amount recognition means of moderation to have the exhaust brake which controls an internal combustion engine's exhaust air path, and acquires damping force and to be the control device of a hybrid car and to recognize the moderation amount required of said hybrid car, A condition decision means to judge whether the regeneration generation-of-electrical-energy condition of said generator over said moderation amount required changed into the dc-battery acceptable condition, The control unit of the hybrid car characterized by including the balance control means which performs balance control of regeneration actuation of said generator, and braking actuation of an exhaust brake of operation based on said decision result.

[Claim 3] It is the control unit of the hybrid car characterized by acquiring the demanded damping force, using together braking by regeneration actuation of a generator, and braking by the exhaust brake, and performing a regeneration generation of electrical energy when the moderation acceleration beyond a predetermined value is required of said balance control means by claim 1 or claim 2 publication in equipment.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the control device of a hybrid car, and the control device of the hybrid car which has an exhaust-brake function and a regeneration generation-of-electrical-energy function especially.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the car carrying an internal combustion engine (engine), there are some which used the exhaust brake for one of the means to increase damping force. Especially this exhaust brake is used abundantly by the diesel-power-plant loading vehicle. Said exhaust brake increases engine internal resistance by closing the bulb prepared in the middle of the engine exhaust pipe, and preventing the flow of exhaust gas. Consequently, engine friction increases, the so-called engine brake effectiveness is increased, and the car is decelerated. The system using such an exhaust brake is indicated by JP,2-49936,A etc.

[0003] Moreover, in recent years, the development and utilization of a car (henceforth HV car) which carry a high Brit (HV) system with the big effectiveness of environmental protection and the improvement in fuel consumption are progressing. HV system is powertrain used combining two kinds of sources of power like an internal combustion engine and an electric motor (usually motor generator;MG), since a poor part is suppliable, harnessing each features by performing proper use of an internal combustion engine and an electric motor according to a transit situation, is smooth and can obtain the good power engine performance of a response. Since MG is driven as an electric motor, such an HV car carries the dc-battery. And this dc-battery is charged by performing a regeneration generation of electrical energy as a generator using MG at the time of moderation etc.

[0004] It considers applying HV system with such sufficient energy efficiency to the car which has an exhaust brake, for example, a diesel-power-plant loading car.

#### [0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when HV system is simply applied to the car which has an exhaust brake, in HV system, an efficient regeneration generation of electrical energy cannot be performed. That is, by closing the bulb in an exhaust pipe at the time of moderation, as mentioned above, an exhaust brake increases the friction in an engine and increases the engine brake effectiveness. Therefore, if an exhaust brake is used, originally it may consume to the kinetic energy which should be supplied to a generator at the time of moderation etc. Consequently, the amount of regeneration generations of electrical energy will become less, and use of an exhaust brake will check efficient energy use. Although the damping force generated by regeneration generation of electrical energy can also be acquired supplying a generator side and, performing a regeneration generation of electrical energy on the other hand without losing the kinetic energy which a wheel side has beyond the need, without using an exhaust brake at the time of moderation, when big damping force (moderation force) is required, an extremely big current is revived and a result by which the current flows into a dc-battery is brought. This may lead to big generation of heat beyond the proper temperature in a dc-battery, and may reduce the dc-battery engine performance. Moreover, the regeneration generation of electrical energy is possible only when charge allowances are in the dc-battery to charge, and when sufficient charge is completed, it also has the problem that damping force by regeneration generation of electrical energy cannot be acquired. Moreover, it is necessary to use together the exhaust brake in suitable timing, and to acquire sufficient damping force, performing sufficient regeneration generation of electrical energy, since there is a limitation in the damping force which can be acquired by regeneration generation of electrical energy. That is, a regeneration system and an exhaust air brake system are controlled with sufficient balance, and there is a request of wanting to use both effectively.

[0006] This invention is made in view of the above-mentioned technical problem, and an exhaust brake is operated to suitable timing, operating an exhaust-brake function and a regeneration generation-of-electrical-energy function with sufficient balance in the hybrid car which has an exhaust-brake function and a regeneration generation-of-electrical-energy function, and securing regeneration energy efficiently, and it aims at offering the control unit of the hybrid car which can acquire sufficient damping force by the exhaust brake concerned.

#### [0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above purposes, this invention The generator which generates damping force while the driving force from a wheel side performs a regeneration generation of electrical energy and charging a dc-battery, An amount recognition means of moderation to have the exhaust brake which controls an internal combustion engine's exhaust air path, and acquires damping force and to be the control device of a hybrid car and to recognize the moderation amount required of said hybrid car, It is characterized by including a charge residue recognition means to recognize the amount of said dc-battery which can be charged, and the balance control means which performs balance control of regeneration actuation and braking actuation of an exhaust brake with said generator of operation based on said moderation amount required and the amount which can be charged.

[0008] Here, when it can charge and the desired moderation force is acquired by braking based on a regeneration generation of electrical energy as a result of recognition of for example, the amount which can be charged, a balance control means performs only for example, regeneration actuation, and when it cannot charge, it performs only exhaust-brake actuation as a result of said recognition. Moreover, when it can charge and the desired moderation force (damping force) is not acquired by braking based on a regeneration generation of electrical energy, regeneration actuation and exhaust-brake actuation are performed. Of course, when damping force is insufficient at this time, other braking systems may be used together.

[0009] According to this configuration, regeneration actuation and exhaust-brake actuation can be controlled by suitable balance based on the moderation amount required and the amount which can be charged, and the efficient generation of electrical energy (dc-battery charge) by regeneration actuation and sufficient damping force by exhaust-brake actuation can be acquired.

[0010] In order to attain the above purposes, this invention The generator which generates damping force while the driving force from a wheel side performs a regeneration generation of electrical energy and charging a dc-battery, An amount recognition means of

moderation to have the exhaust brake which controls an internal combustion engine's exhaust air path, and acquires damping force and to be the control device of a hybrid car and to recognize the moderation amount required of said hybrid car, A condition decision means to judge whether the regeneration generation-of-electrical-energy condition of said generator over said moderation amount required changed into the dc-battery acceptable condition, It is characterized by including the balance control means which performs balance control of regeneration actuation of said generator, and braking actuation of an exhaust brake of operation based on said decision result.

[0011] Whether the regeneration generation-of-electrical-energy condition of a generator changed into the dc-battery acceptable condition here For example, the current value generated when a regeneration generation of electrical energy is performed in the state of current moderation is predicted. The current value generated when a regeneration generation of electrical energy is performed with whether the current value turned into below the acceptable current value of a dc-battery and the current vehicle speed is predicted based on the rate concerned. a \*\*\*\*\* [ that whether the current value's turning into below the acceptable current value of a dc-battery and the vehicle speed that is, became below a predetermined value ] – When it slows down with a predetermined braking means, it can judge by whether predetermined time progress was carried out from whether the current value generated by regeneration generation of electrical energy after [ of moderation initiation ] how many seconds turns into below the acceptable current value of a dc-battery, and moderation initiation that is,. And when for example, a regeneration generation-of-electrical-energy condition is not in a dc-battery acceptable condition, a balance control means operates an exhaust brake, slows down a hybrid car, and makes a regeneration generation-of-electrical-energy condition change to a dc-battery acceptable condition. Moreover, regeneration actuation is made to perform when a regeneration generation-of-electrical-energy condition is in a dc-battery acceptable condition.

[0012] Since the current beyond a predetermined value is not revived in order to choose regeneration actuation and exhaust-brake actuation based on whether acceptance of a dc-battery is possible according to this configuration, it can charge without giving a load to a dc-battery. Moreover, an exhaust brake can also operate to suitable timing and can generate sufficient damping force.

[0013] In order to attain the above purposes, this invention is characterized by said balance control means acquiring the damping force demanded having used together braking by regeneration actuation of a generator, and braking by the exhaust brake, and performing a regeneration generation of electrical energy when the moderation acceleration beyond a predetermined value was required in the above-mentioned configuration.

[0014] According to this configuration, sufficient damping force by the exhaust brake can be acquired, fully charging a dc-battery.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt (henceforth an operation gestalt) of suitable operation of this invention is explained based on a drawing.

[0016] The configuration conceptual diagram of the hybrid (HV) car 10 concerning the operation gestalt of this invention is shown in drawing 1 . The HV car 10 contains the internal combustion engines (only henceforth an engine) 12, such as a diesel power plant, and a motor generator (MG) 14 as a driving source. Resistance of the engine 12 interior is adjusted to said engine 12 by arranging exhaust air bulb 12b at the downstream of exhaust manifold 12a, opening and closing said exhaust air bulb 12b if needed, and restricting the flow of exhaust gas. Consequently, the engine friction of an engine 12 is controlled and the engine brake effectiveness is generated. In addition, in drawing 1 , although the expedient top of explanation and MG14 are expressed as motor 14A and generator 14B, according to the run state of the HV car 10, motor 14A functions as a generator, or generator 14B functions as a motor.

[0017] On the HV car 10, in addition, the reducer 18 which transmits the power generated in an engine 12 or MG14 to wheel side 16, or transmits the driving force of wheel side 16 to an engine 12 or MG14, The power division device which distributes the power which an engine 12 generates to two paths of wheel side 16 and generator 14B (in drawing 1 ) For example, an epicyclic gear 20 and the HV dc-battery 22 which charges the power for driving MG14, The inverter 24 which performs current control while exchanging the alternating current of a direct current and motor 14A of the HV dc-battery 22, and generator 14B, The dc-battery electronic control unit 26 which carries out supervisory control of the charge-and-discharge condition of the HV dc-battery 22 (henceforth Dc-battery ECU), The engine ECU 28 which controls the operating state of an engine 12, and MGECU30 which controls MG14 and a dc-battery ECU 26, and inverter 24 grade according to the condition of the HV car 10, Supervisory control of a dc-battery ECU 26, an engine ECU 28, and the MGECU30 grade is carried out mutually, and the HVECUM32 grade which controls the whole HV system so that the HV car 10 can operate most efficiently is included. In addition, in drawing 1 , although each ECU is considering as another configuration, it may be constituted as an ECU which unified two or more ECUs.

[0018] Said HVECUM32 recognizes an operator's amount of accelerator treading in by sensor 34a arranged at the accelerator pedal 34, or Recognize an operator's amount of brake treading in by sensor 36a arranged at the brake pedal 36, or While recognizing the operation condition of the HV car 10 for which an operator asks by recognizing the shift position which an operator chooses by sensor 38a arranged at the shift lever 38, or performing recognition of the current vehicle speed by the speed sensor 40 etc., various kinds ECU are controlled.

[0019] As a gestalt of the HV car 10 carrying HV system as shown in drawing 1 of operation, when the effectiveness of the engines 12, such as the time of start and low-speed transit, is bad, it runs the HV car 10 only by motor 14A of MG14, and at the time of transit, the power of an engine 12 is divided into two paths according to the power division device 20, the direct drive of wheel side 16 is performed by one side, and it usually generates electricity by driving generator 14B on the other hand. Motor 14A is driven with the power generated at this time, and drive assistance of wheel side 16 is performed. Moreover, at the time of high-speed transit, the power from the HV dc-battery 22 is further supplied to motor 14A, the output of motor 14A is raised, and driving force is added to wheel side 16. Thus, by driving motor 14A and assisting the drive of the HV car 10, the substantial output of an engine 12 can be reduced and fuel consumption can be improved. On the other hand, motor 14A which follows by wheel side 16 at the time of moderation functions as a generator, a regeneration generation of electrical energy is performed and the collected power is stored in the HV dc-battery 22. In addition, the charge of the HV dc-battery 22 falls, when charge is especially required, the output of an engine 12 can be increased, the amount of generations of electrical energy by generator 14B can be increased, and the charge to the HV dc-battery 22 can also be increased.

[0020] The characteristic matter of this operation gestalt performs motion control of the regeneration actuation by motor 14A which operates as a generator (generator), and the exhaust-brake actuation by control of exhaust air bulb 12b based on the moderation amount required of the HV car 10, and the amount of the HV dc-battery 22 which can be charged, and is just going to acquire sufficient damping force by charge and the exhaust brake of the efficient HV dc-battery 22 with sufficient balance.

[0021] For this reason, HVECUM32 always supervised the dc-battery ECU 26, and recognizes how much amounts of the HV dc-battery 22 which can be charged there are. Usually, to be able to perform both charge and discharge to some extent, the HV dc-battery 22 is controlled so that it is completed as about 60% of the whole by the charge condition with a dc-battery ECU 26. At this time, the dc-battery ECU 26 has values, such as 75 etc.%, as acceptance limiting value of the regeneration generation of electrical energy by motor 14A. And when the regeneration generation of electrical energy by motor 14A is positively permitted when the charge of the HV dc-

battery 22 has allowances below in acceptance limiting value, i.e., the amount which can be charged, and there are no allowances more than in acceptance limiting value, i.e., the amount which can be charged, it controls to discharge the HV dc-battery 22 positively separately. That is, it controls to consume the charge of the HV dc-battery 22 by the drive of motor 14A at the time of un-slowng down the HV car 10 etc. Improvement in fuel consumption of an engine 12 can be performed maintaining the driving force of the HV car 10 whole, since the driving force of a part for the driving force generated by the drive of motor 14A and an engine 12 can be reduced as mentioned above.

[0022] On the other hand, HVECU32 can recognize the moderation amount required of the HV car 10 which an operator demands based on the actuation information on an accelerator pedal 34, the actuation information on a brake pedal 36, the actuation information on a shift lever 38, the vehicle speed information from a speed sensor 40, etc., and it can control it so that closing motion control of exhaust air bulb 12b is performed and an engine 12 generates the desired moderation force (damping force by the engine brake effectiveness). Of course, according to the run state of the case where the desired moderation force cannot be acquired, or the HV car 10, use of other braking means is also performed only by the exhaust brake by exhaust air bulb 12b. Here, with other braking means, by raising the engine speed of regenerative braking by driving motor 14A as a generator, and an engine 12, engine friction is raised and braking by improving the engine brake effectiveness, braking by the drive of the friction brake equipment by the side of a wheel, etc. are included.

[0023] Next, in order to use sufficient damping force by charge and the exhaust brake of the efficient HV dc-battery 22 with sufficient balance, the control procedure of exhaust air bulb 12b which HVECU32 performs is explained based on the flow chart of drawing 2.

[0024] First, HVECU32 reads actuation information on an accelerator pedal 34, actuation information on a brake pedal 36, actuation information on a shift lever 38, vehicle speed information from a speed sensor 40, etc. (S100). Furthermore, it judges whether based on the read various information, the moderation amount required by the operator is recognized and the HV car 10 is slowing down now (S101). When it is under moderation, HVECU32 acquires the amount of the HV dc-battery 22 which the dc-battery ECU 26 recognizes which can be charged, and it judges whether the charge of the current HV dc-battery 22 has reached the regeneration acceptance limit (for example, 75% of all charges) (S102). Since regenerative braking by motor 14A cannot be performed when the charge of the current HV dc-battery 22 has reached the regeneration acceptance limit at this time (i.e., when the HV dc-battery 22 is fully charged), HVECU32 increases the friction of an engine 12 by making exhaust air bulb 12b into a closed state (S103), and preventing the flow of exhaust gas. Consequently, the engine brake effectiveness is increased and the demanded moderation amount required is satisfied.

[0025] On the other hand, when the charge of the current HV dc-battery 22 has not reached a regeneration acceptance limit, HVECU32 returns to (S100), without controlling exhaust air bulb 12b in the open condition (S104), and operating an exhaust brake. HVECU32 notifies that it is possible to carry out a regeneration generation of electrical energy as a generator using motor 14A to MGECU30, and makes the regeneration generation of electrical energy by motor 14A perform at this time. Since damping force will occur as everyone knows if a regeneration generation of electrical energy is performed, motor 14A is made to perform the regeneration generation of electrical energy corresponding to the moderation amount required demanded. Moreover, when the maximum regenerative-braking force which can be generated in motor 14A is smaller than the moderation amount required, HVECU32 closes exhaust air bulb 12b, and increases an exhaust air windmill breaking effect. And desired damping force is secured by using both damping force together. Of course, other braking means may be used together. In addition, also when it is judged that it is not [ be / it ] under moderation by (S101), the open condition of the exhaust air bulb 12b is carried out (S104), it continues the monitor of being under return moderation after that (S100), and equips moderation of the HV car 10 with it.

[0026] Thus, based on the moderation amount required of the HV car 10, and the amount of the HV dc-battery 22 which can be charged, the damping force by efficient charge and sufficient exhaust brake of the HV dc-battery 22 can be acquired by performing balance control of the regeneration actuation by motor 14A, and the exhaust-brake actuation by control of exhaust air bulb 12b of operation.

[0027] By the way, the current which flows by performing a regeneration generation of electrical energy by motor 14A becomes so large that the vehicle speed is high as a thick wire shows to drawing 3. However, generally, even if the HV dc-battery 22 has not reached regeneration acceptance limiting value, if a regeneration generation of electrical energy is performed rapidly and an extremely big current flows in, a safety device will work, and it will forbid acceptance of charge. This is because there is a possibility that the HV dc-battery 22 may generate heat beyond proper temperature, and may cause the performance degradation of the HV dc-battery 22 concerned when the current beyond a predetermined value flows at once to the HV dc-battery 22. Then, as a broken line shows to drawing 3, it is desirable to prepare limiting value in the current which flows into the HV dc-battery 22, and to make it not invite the performance degradation of the HV dc-battery 22 to it.

[0028] The procedure for preventing a rapid regeneration generation of electrical energy is shown in the flow chart of drawing 4. In addition, the procedure to - (S100) for the first portion (S103) is the same as the procedure shown by drawing 2, and omits explanation.

[0029] By (S102), when the charge of the current HV dc-battery 22 has not reached a regeneration acceptance limit, HVECU32 judges first that it is the condition (sudden regeneration generating condition) which rapid regeneration generates [ motor 14A ] based on the moderation amount required of the HV car 10 (S105). whether as for this decision, the shift lever 38 was shifted to the moderation shift (for example, an engine brake range (B range); engine brake (low speed) range equivalent to 2nd shift and L shift of an automatic-transmission vehicle), and sudden moderation was required, and the moderation from the high vehicle speed (for example, 80 or more km/h) \*\*\*\*\* - etc. - it can judge. It is got blocked when it is judged that it is the moderation which rapid regeneration does not generate. When it is not shifted to B range or it is judged that it is moderation in the inside low vehicle speed (for example, 80 or less km/h), HVECU32 It judges that a big current does not flow into the HV dc-battery 22 even if it performs a regeneration generation of electrical energy, exhaust air bulb 12b is changed into an open condition (S106), and a regeneration generation of electrical energy is started in the state of max (S107).

[0030] On the other hand, when it is judged that it is in a sudden regeneration generating condition in (S105), by making exhaust air bulb 12b into a closed state (S108), increasing the engine brake effectiveness by the exhaust brake first, and reducing the rate of the HV car 10, the kinetic energy which wheel side 16 has decreases, and can avoid a rapid regeneration generation of electrical energy. In addition, it can slow down here by making exhaust air bulb 12b into a closed state, and increasing engine friction, without raising the rotational frequency of an engine 12 beyond the need. At this time, it becomes possible by not raising an engine speed to reduce the amount of the air which flows into the catalyst arranged on the exhaust side lower stream of a river of an engine 12. Consequently, reducing the purification effectiveness of the exhaust air matter discharged at the time of firing of an engine 12 is lost, without reducing the temperature of a catalyst beyond the need. Moreover, since an engine speed does not go up, the merit that improvement in endurance of an engine 12, consumption reduction of an engine oil, etc. can be performed is also produced.

[0031] Then, HVECU32 judges whether the regeneration generation-of-electrical-energy condition of motor 14A according to the

moderation amount required which an operator demands changed into the regeneration acceptable condition of the HV dc-battery 22 (S109). This regeneration acceptable condition predicts the current value generated when a regeneration generation of electrical energy is performed in the state of current moderation. The current value generated when a regeneration generation of electrical energy is performed with whether the current value turned into below the acceptable current value of a dc-battery and the current vehicle speed is predicted based on the rate concerned. a \*\*\*\*\* [ that whether the current value's turning into below the acceptable current value of a dc-battery and the vehicle speed that is, became below a predetermined value (for example, 80 km/h) ] — When it slows down with a predetermined braking means (for example, use of an exhaust brake and use of B range), in how many seconds after moderation initiation It can judge by whether predetermined time (for example, 5sec) progress was carried out from whether the current value generated by regeneration generation of electrical energy turns into below the acceptable current value of a dc-battery, and moderation initiation that is., In addition, although it is good also considering judgment time amount as defaults, such as 5sec(s), when judging by the time amount from moderation initiation, it is desirable to change judgment time amount according to the vehicle speed at the time of moderation initiation. With this operation gestalt, it judges whether it changed into the predetermined regeneration generation-of-electrical-energy condition based on the time amount progress after being shifted to B range. When it changes into a predetermined regeneration generation-of-electrical-energy condition, HVEC32 changes exhaust air bulb 12b into an open condition (S106), and starts a regeneration generation of electrical energy (S107).

[0032] Thus, the maximum regeneration generation of electrical energy can be carried out within safe limits, without a high current flowing in to the HV dc-battery 22 by delaying initiation of a regeneration generation of electrical energy until it will be in a predetermined regeneration generation-of-electrical-energy condition when sudden moderation actuation (shift in B range etc.), moderation actuation from the high vehicle speed, etc. are performed to the HV car 10 and it changes into a sudden regeneration generating condition. Since a regeneration acceptance limit stops being able to start easily and the amount of regeneration generations of electrical energy increases on the whole as a result, it can contribute also to the improvement in fuel consumption of the HV car 10.

[0033] In addition, the structure of a system shown in drawing 1 is an example, if it is the generator which performs charge and braking at the time of moderation, and a car which has an exhaust air brake system, can apply control of this operation gestalt and can acquire the same effectiveness.

[0034]

[Effect of the Invention] Regeneration energy is efficiently securable, operating an exhaust-brake function and a regeneration generation-of-electrical-energy function with sufficient balance, and operating an exhaust brake to suitable timing in the hybrid car which has an exhaust-brake function and a regeneration generation-of-electrical-energy function, according to this invention.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the configuration block Fig. of HV car which has a control device concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is a flow chart explaining actuation of the exhaust air bulb of the control device concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is an explanatory view explaining the relation between the vehicle speed and the current generated at the time of a regeneration generation of electrical energy.

[Drawing 4] It is a flow chart explaining actuation of an exhaust air bulb for the control device concerning the operation gestalt of this invention to perform efficient charge.

[Description of Notations]

10 A hybrid (HV) car, 12 power division device, a 22 HV dc-battery, 24 inverter, the 26 dc-battery ECU, the 28 engine ECU, 30 MGEPU, 32 HVECU, 34 accelerator pedal, 36 brake pedal, 38 shift lever, 40 speed sensor. Internal combustion engine (engine), 12b An exhaust air bulb, 14 A motor generator (MG), 14A Motor, 14B A generator, 16 A wheel side, 18 A reducer, 20

---

[Translation done.]

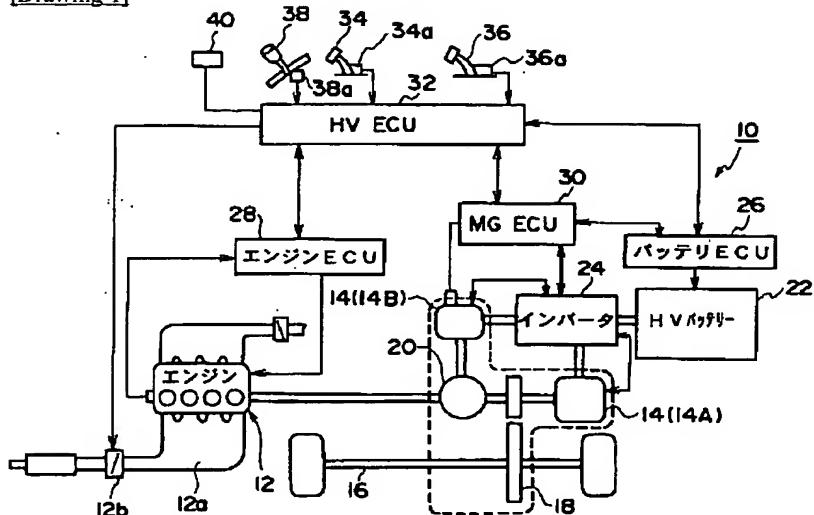
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

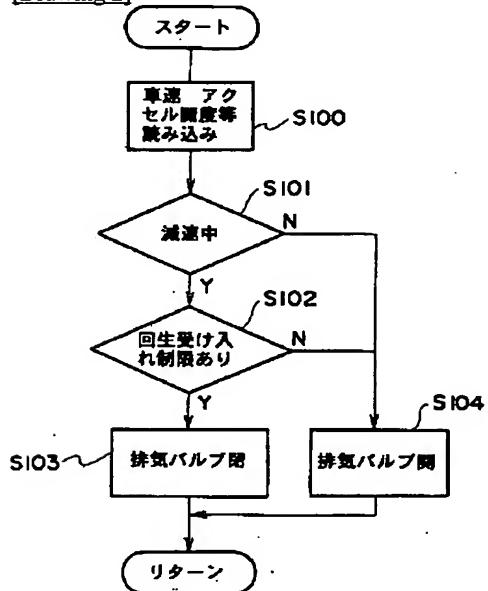
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

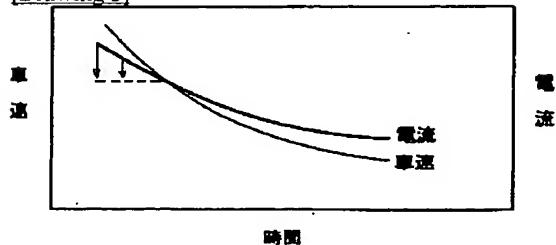
## [Drawing 1]



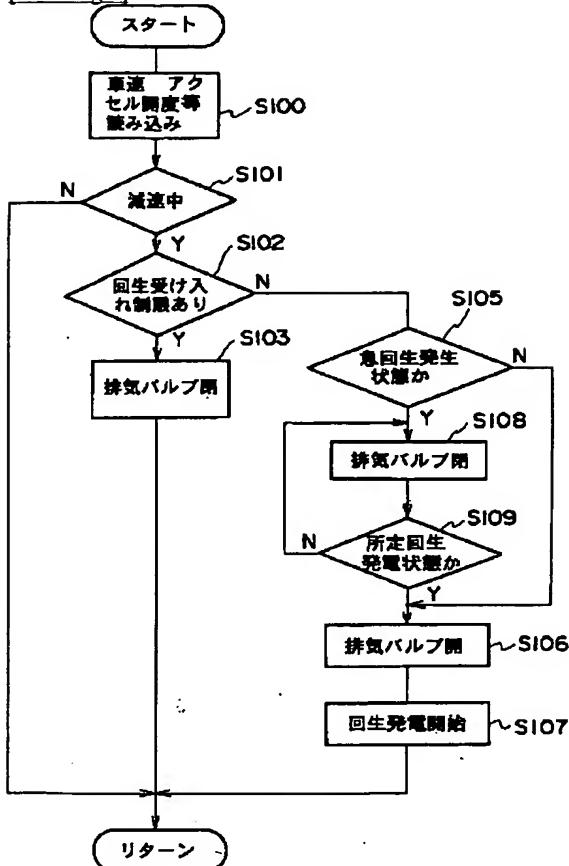
## [Drawing 2]



## [Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]